



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

2835

PATENT

TC 3700 MAIL ROOM

MAR 21 2002

RECEIVED

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Takeyuki Kawase et al. *L. Nelson #4/Priority Doc 3-28-02*
Serial No.: 09/940,743
Filed: August 28, 2001
Title: PARTS MOUNTING METHOD AND PARTS MOUNTING APPARATUS
Docket No.: 33906

LETTER

Asst. Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

TC 2000 MAIL ROOM

MAR 16 2002

RECEIVED

Sir/Madam:

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2000-259327; the priority of which has been claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,

PEARNE & GORDON, LLP

Jeffrey J. Sopko
Jeffrey J. Sopko, Reg. No. 27676

526 Superior Avenue, East
Suite 1200
Cleveland, Ohio 44114-1484
(216) 579-1700

Date: 10/16/01

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington D.C. 20231 on the date indicated below.

Jeffrey J. Sopko

Name of Attorney for Applicant(s)

Date

10/16/01 *Jeffrey J. Sopko*
Signature of Attorney



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-259327

出 願 人

Applicant(s):

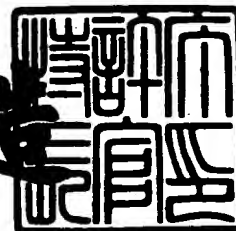
松下電器産業株式会社

RECEIVED
FEB - 4 2002
TC 2800 MAIL ROOM
RECEIVED
MAR 21 2002
TC 3700 MAIL ROOM

2001年 9月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2018011165

【提出日】 平成12年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 川瀬 健之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 清水 遵恵

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 内山 宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 吉田 典晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品実装方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の吸着ノズルが設けられた吸着部を用い、複数の電子部品が同時吸着可能に収容される部品供給部に前記吸着部を移動させ、前記部品供給部に収容された電子部品を複数の前記吸着ノズルそれぞれに同時に吸着させ、吸着した複数の電子部品を基板に実装する電子部品実装方法において、

前記複数の吸着ノズルそれぞれの位置を検出し、得られた各吸着ノズルの位置情報から各吸着ノズル位置のずれ量をそれぞれ算出し、

これらのずれ量に基づいて設定する前記吸着部の位置補正值が、所定値以下の場合には前記吸着ノズルの全てを 1 つのグループとし、前記所定値より大きい場合には前記所定値以下のグループとそれ以外のグループとに分け、

前記吸着部を前記グループ毎に同時吸着動作させることを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項 2】 前記吸着部の位置補正值は、それぞれの前記吸着ノズルの中心と、電子部品吸着位置における電子部品の中心とのずれ量の最大値と最小値との平均値であることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品実装方法。

【請求項 3】 前記吸着ノズルの中心と前記電子部品の中心とのずれ量を、前記吸着ノズルへの電子部品の吸着状態を認識する部品認識手段により求め、

前記部品認識手段により求めた前記ずれ量に応じて、前記吸着部の位置補正值及び前記同時吸着動作させるグループを変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子部品実装方法。

【請求項 4】 部品吸着ミスが所定の回数発生した吸着ノズル、又は電子部品の吸着率が所定の値以下の吸着ノズルに対しては、前記グループとは異なる特定のグループに含ませて吸着動作させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項記載の電子部品実装方法。

【請求項 5】 前記グループ分けを、生産性を優先するモードから電子部品の吸着率を優先するモードまでの間で多段階に設定されるように、前記吸着部の位置補正值と比較する所定値を任意に設定可能にしたことを特徴とする請求項 1

～請求項 4 のいずれか 1 項記載の電子部品実装方法。

【請求項 6】 前記部品供給部における電子部品の送り量を変化させることで、電子部品吸着位置における電子部品の中心と、吸着ノズルの中心とのずれ量を補正することを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項記載の電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の吸着ノズルが設けられた吸着部を用い、部品供給部に収容された電子部品を吸着部のそれぞれの吸着ノズルに吸着させ、この電子部品を高精度に基板へ実装する電子部品実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

プリント基板等に電子部品を自動実装する電子部品実装装置には、移動自在となった吸着部に、電子部品を吸着保持するための吸着ノズルを複数備えたものがある。この種の電子部品実装装置では、吸着ノズルが電子部品の部品供給部と等間隔で設置されるため、電子部品を吸着する際に全ての吸着ノズルを昇降動作させて、これら複数の吸着ノズルにより同時に電子部品を吸着して生産性を向上させることが期待できる。

【0003】

図 10 に示すように、この種の電子部品実装装置 1 は、吸着部である移載ヘッド 3 が X Y 平面上を移動自在となっており、この移載ヘッド 3 に搭載された複数本（例えば 8 本）の吸着ノズル 5 が個別に昇降、回転可能に構成される。この移載ヘッド 3 は、部品供給部 7 へ移動されて、それぞれの吸着ノズル 5 に電子部品が吸着される。吸着された電子部品は、部品認識部 9 でその吸着姿勢が認識される。この認識結果に基づいて電子部品の姿勢補正が行われる。一方、電子部品実装装置 1 には、移送装置 11 から搬入されたプリント基板が所定位置に位置決めされ、このプリント基板の所定位置に、上記姿勢補正された電子部品が順次実装されていく。

【 0 0 0 4 】

吸着ノズル 5 が、部品供給部における部品収容ピッチと等間隔で設置される場合には、第 1 の吸着ノズル 5 が部品吸着を行える位置にあれば、第 2 ～第 4 の吸着ノズル 5 によっても吸着が可能となる。

【 0 0 0 5 】

ところが、上記の電子部品実装装置 1 は、位置補正が吸着ノズル 5 毎に行えず、移載ヘッド 3 単位でしか行えないため、吸着ノズル 5 の中心と、電子部品の中心とのずれ量の補正を行わない場合は、比較的安定して吸着が可能な大型の電子部品に対してのみ同時吸着が行われていた。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

近年、電子機器が小型軽量化されることにより、例えば、0 6 0 3 や 1 0 0 5 等と呼ばれる微小サイズの抵抗、コンデンサがチップ状電子部品の主流となりつつあり、このような微小電子部品に対しても、生産性向上の目的から同時吸着の要請が高まっている。

しかしながら、従来の電子部品実装装置は、吸着部全体を移動させることでずれ量を補正している。このため、吸着ノズルの中心と、電子部品の中心とのずれ量を補正する必要のない大型の電子部品に対しては同時吸着が可能であるが、部品供給部やノズルの寸法公差、平行度等に起因するずれ量の補正をそれぞれの吸着ノズル毎に行う必要がある微小電子部品に対しては、ノズル中心が微小電子部品の中心から大きく外れてしまう場合があり、同時吸着が行えなかった。

【 0 0 0 7 】

これに対し、それぞれの吸着ノズルにリニアモータ等を備え、吸着ノズルをそれぞれ X Y 方向に動作可能にし、吸着ノズル毎に補正が行えるようにすれば微小電子部品に対する同時吸着も可能になるが、そのような機構を採用すれば吸着部が大型・複雑化し、またコスト的にも高価となって現実的でなくなる。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、それぞれの吸着ノズル毎に補正を行わなければ同時吸着の行えなかった微小電子部品に対しても、従来と同様の吸

着ノズルを用いて同時吸着が可能になる電子部品実装方法を提供し、電子部品実装の生産性向上を図ることを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明に係る請求項 1 記載の電子部品実装方法は、複数の吸着ノズルが設けられた吸着部を用い、複数の電子部品が同時吸着可能に収容される部品供給部に前記吸着部を移動させ、前記部品供給部に収容された電子部品を複数の前記吸着ノズルそれぞれに同時に吸着させ、吸着した複数の電子部品を基板に実装する電子部品実装方法において、前記複数の吸着ノズルそれぞれの位置を検出し、得られた各吸着ノズルの位置情報から各吸着ノズル位置のずれ量をそれぞれ算出し、これらのずれ量に基づいて設定する前記吸着部の位置補正值が、所定値以下の場合には前記吸着ノズルの全てを 1 つのグループとし、前記所定値より大きい場合には前記所定値以下のグループとそれ以外のグループとに分け、前記吸着部を前記グループ毎に同時吸着動作させることを特徴とする

【 0 0 1 0 】

この電子部品実装方法では、それぞれの吸着ノズル位置のバラツキと、部品部品供給部の部品供給位置のバラツキとを補正するために、複数の吸着ノズルそれぞれの位置を検出し、得られた各吸着ノズルの位置情報から各吸着ノズル位置のずれ量をそれぞれ算出し、これらのずれ量に基づいて設定する吸着部の位置補正值を求める。この位置補正值が、所定値以下の場合には吸着ノズルと電子部品とが許容範囲内の位置精度で配置されていると判断され、吸着ノズルの全てを 1 つのグループに設定する。一方、所定値より大きい場合には前記所定値以下のグループ、即ち、許容範囲内で配置されているグループと、それ以外のグループとに分ける。そして、吸着部をグループ毎に同時吸着動作させることで、それぞれのグループ毎に吸着部の位置補正が行われ、実質的に個々の吸着ノズル単位での位置補正が可能になる。従って、従来と同様の吸着部単位での位置補正がなされる吸着ノズルを用いても、例えば 0 6 0 3、1 0 0 5 等の微小の抵抗、コンデンサのチップ状電子部品の同時吸着が行えるようになる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載の電子部品実装方法は、前記吸着部の位置補正值は、それぞれの前記吸着ノズルの中心と、電子部品吸着位置における電子部品の中心とのずれ量の最大値と最小値との平均値であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この電子部品実装方法では、吸着ノズルの中心と、電子部品吸着位置における電子部品の中心とのずれ量の最大値と最小値とが求められ、この最大値と最小値との平均値が吸着部の位置補正值として用いられる。このため、そのままの状態でもグループ内全ての吸着ノズルによって同時吸着が可能な場合でも、上記最大値と最小値との平均値が用いて吸着部が位置補正されることにより、位置補正のための吸着部の移動量が平均化され、より安定した吸着動作が可能となる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 記載の電子部品実装方法は、前記吸着ノズルの中心と前記電子部品の中心とのずれ量を、前記吸着ノズルへの電子部品の吸着状態を認識する部品認識手段により求め、前記部品認識手段により求めた前記ずれ量に応じて、前記吸着部の位置補正值及び前記同時吸着動作させるグループを変更することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この電子部品実装方法では、吸着ノズルの中心と電子部品の中心とのずれ量が部品認識手段によって求められ、このずれ量毎に、吸着部の位置補正值及び同時吸着動作させるグループが変更される。つまり、寸法交差等に起因する定常的なずれ以外のずれ、即ち、各吸着時に発生する変動的なずれに追従した位置補正が可能となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 記載の電子部品実装方法は、部品吸着ミスが所定の回数発生した吸着ノズル、又は電子部品の吸着率が所定の値以下の吸着ノズルに対しては、前記グループとは異なる特定のグループに含ませて吸着動作させることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この電子部品実装方法では、部品吸着ミスが所定の回数発生したノズル、又は電子部品の吸着率が所定の値以下の吸着ノズルが、特定のグループに含ませられ

、この特定のグループで吸着部が位置補正される。従って、吸着率の低い吸着ノズルに対するきめ細かな位置補正が可能になり、これら吸着ノズルの安定した同時吸着が可能になる。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 記載の電子部品実装方法は、前記グループ分けを、生産性を優先するモードから電子部品の吸着率を優先するモードまでの間で多段階に設定されるように、前記吸着部の位置補正值と比較する所定値を任意に設定可能にしたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この電子部品実装方法では、グループ分けの際に吸着部の位置補正值と比較する所定値を、ユーザーによって任意に設定可能になり、所望のモードでのグループ分けが可能となる。また、この際のモード選択は、予め段階的に用意された各モードから適切なモードを選択するだけでよいので、操作性が高められる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 記載の電子部品実装方法は、前記部品供給部における電子部品の送り量を変化させることで、電子部品吸着位置における電子部品の中心と、吸着ノズルの中心とのずれ量を補正することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

この電子部品実装方法では、それぞれの部品供給部における電子部品の送り量が任意に変えられることにより、電子部品を吸着する際、吸着する電子部品の中心と吸着ノズル中心のずれが、各部品供給部の部品送り量を変化させることにより補正可能にでき、より安定した状態での同時吸着動作が可能になる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品実装方法の好適な実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

最初に、本発明に係る電子部品実装方法に用いられる電子部品実装装置を説明する。

図 1 は本発明に用いられる電子部品実装装置の斜視図、図 2 は移載ヘッドの拡

大斜視図、図 3 は電子部品実装装置の概略的な平面図である。

【 0 0 2 2 】

電子部品実装装置 1 0 0 は、多面取り基板や異種混合基板等の複数の小基板からなる回路基板に対して、従来のステップリピート方式やパターンリピート方式を改良した展開方式を選択的に切り替えて実装することを可能にし、さらに、回路基板上の特定の小基板に対してだけ実装を行う際に、実装効率を高めて実装の短縮化を図っている。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、電子部品実装装置 1 0 0 の基台 1 0 上面中央には、回路基板 1 2 のガイドレール 1 4 が設けられ、このガイドレール 1 4 の搬送ベルトによって回路基板 1 2 は端側のローダ部 1 6 から電子部品の実装位置 1 8 に、また、実装位置 1 8 から他端側のアンローダ部 2 0 に搬送される。

回路基板 1 2 上方の基台 1 0 上面両側部には Y テーブル 2 2, 2 4 がそれぞれ設けられ、これら 2 つの Y テーブル 2 2, 2 4 の間には X テーブル 2 6 が懸架されている。また、X テーブル 2 6 には吸着部である移載ヘッド 2 8 が取り付けられており、これにより、移載ヘッド 2 8 を X - Y 平面内で移動可能にしている。

【 0 0 2 4 】

上記 X テーブル 2 6、Y テーブル 2 2, 2 4 からなる X Y ロボット上に搭載され、X - Y 平面（水平面）上を自在移動する移載ヘッド 2 8 は、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が供給される部品供給部であるパーツフィーダ 3 0、又は S O P や Q F P 等の I C やコネクタ等の比較的大型の電子部品が供給される部品供給部であるパートトレイ 3 2 から所望の電子部品を、複数の吸着ノズル 3 4 により同時吸着して、回路基板 1 2 の所定位置に装着できるように構成されている。このような電子部品の実装動作は、予め設定された実装プログラムに基づいて図示しない制御装置により制御される。

【 0 0 2 5 】

パーツフィーダ 3 0 は、ガイドレール 1 4 の両端部に多数個並設されており、各パーツフィーダには、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が収容されたテープ状の部品ロールがそれぞれ取り付けられている。

また、パートトレイ32は、ガイドレール14と直交する方向が長尺となるトレイ32aが計2個載置可能で、各トレイ32aは部品の供給個数に応じてガイドレール14側にスライドして、Y方向の部品取り出し位置を一定位置に保つ構成となっている。このトレイ32a上には、QFP等の電子部品が載置される。

【0026】

ガイドレール14に位置決めされた回路基板12の側部には、吸着ノズル34に吸着された電子部品の二次元的な位置ずれ（吸着姿勢）を検出して、この位置ずれをキャンセルするように移載ヘッド28側で補正させるための部品認識手段としての認識装置36が設けられている。

【0027】

移載ヘッド28は、図3に示すように、複数個（本実施形態では4個）の装着ヘッド（第1装着ヘッド38a、第2装着ヘッド38b、第3装着ヘッド38c、第4装着ヘッド38d：部品保持手段）を横並びに連結した多運式ヘッドとして構成している。4個の装着ヘッド38a、38b、38c、38dは同一構造であって、吸着ノズル34と、吸着ノズル34に上下動作を行わせるためのアクチュエータ40と、吸着ノズル34に回転を行わせるためのモータ42、タイミングベルト44、プーリ46とを備えている。

【0028】

各装着ヘッド38a、38b、38c、38dの吸着ノズル34は交換可能であり、他の吸着ノズルは電子部品実装装置100の基台10上のノズルストッカ48に予め収容されている。吸着ノズル34には、例えば1.0×0.5mm程度の微小チップ部品を吸着するSサイズノズル、1.8mm角のQFPを吸着するMサイズノズル等があり、装着する電子部品の種類に応じて選定されて用いられる。

【0029】

次に、上記構成の電子部品実装装置100の基本的な実装動作を説明する。図4は実際の吸着ノズル中心と真の吸着ノズル中心との位置関係を示す図である。図4に示すように、ガイドレール14のローダ部16から搬入された回路基板12が所定の実装位置18に搬送されると、移載ヘッド28はXYロボットにより

XY平面内で移動してパーツフィーダ30又はパートレイ32から所望の電子部品を吸着し、認識装置36の姿勢認識カメラ上に移動して電子部品の吸着姿勢を確認して吸着姿勢の補正動作を行う。その後、回路基板12の所定位置に電子部品を装着する。

【0030】

各装着ヘッド38a, 38b, 38c, 38dは、パーツフィーダ30又はパートレイ32から吸着ノズル34により電子部品を吸着するとき、及び、回路基板12の所定位置に電子部品を装着するとき、吸着ノズル34をXY平面上から鉛直方向（Z方向）に下降させる。また、電子部品の種類に応じて、吸着ノズルを適宜交換して装着動作が行われる。

上記の電子部品の吸着、回路基板12への装着動作の繰り返しにより、回路基板12に対する電子部品の実装を完了させる。実装が完了した回路基板12は実装位置18からアンローダ部20へ搬出される一方、新たな回路基板がローダ部16に搬入され、上記動作が繰り返される。

【0031】

このような回路基板12に対する電子部品の基本実装動作中において、複数の吸着ノズル34のそれぞれに電子部品を吸着して回路基板12に実装する本実施の形態の電子部品実装方法が実施される。

ここで、吸着部を構成する複数個の吸着ノズルが部品供給部の供給位置と等間隔又は部品供給位置の間隔の倍数で設置された場合には、複数の吸着ノズルにより電子部品を同時に吸着することができる。しかし、それぞれの吸着ノズル34a, 34b, 34c, 34dに対する位置のバラツキと、部品供給部30, 32に起因する部品供給位置のずれによる電子部品62の中心62aのバラツキとのために、双方の間に位置ずれが生じることになる。

【0032】

具体的には、まず、各吸着ノズル34の中心位置34a, 34b, 34c, 34dのバラツキは、各吸着ノズル34に不図示の検査治具を取り付けた後、この検査治具を下方の認識装置36により認識し、その認識結果に基づいて算出する。例えば、図4に一例を示すように、検査治具を付けて測定した各吸着ノズル3

4の中心位置34a, 34b, 34c, 34dはバラツキを有しており、これら中心位置の平均値によって真のノズル中心63を求める。

【0033】

また、電子部品62の中心62aは、例えば図5に実際の吸着ノズル中心と電子部品中心との位置関係の一例を示すように、バラツキを有している。そして、この電子部品の中心62aを基準として各吸着ノズルのバラツキを図示すると図6のようになる。即ち、図5に示す電子部品の中心62aを一直線上にシフトして部品62を整列させたときの各吸着ノズルとの相対的なずれ量は、図6に示す電子部品と吸着ノズルとの位置関係に示すように、ある任意の値の範囲を示しているエリアWの範囲内に含まれている。ここで、ある任意の値とは、例えば1005部品においては、その部品サイズから0.1mm、0603部品においては0.05mmが用いられる。

【0034】

図6に示す状態では、それぞれの吸着ノズル34の中心34a, 34b, 34c, 34dがエリアWの範囲内に含まれているので、全ての吸着ノズル34を同一のグループ（Aグループ）として扱い、全ての吸着ノズル34に同時に電子部品を吸着する。なお、ここでは、電子部品の中心62aと吸着ノズルの中心34a, 34b, 34c, 34dのずれ量の最大値と最小値との平均値 $(A1 + A2) / 2$ を位置補正值として用い、吸着ノズル34の吸着位置の位置補正を行う。

【0035】

一方、図7に示した状態の場合には、それぞれの吸着ノズル34の中心位置のバラツキと、部品供給部30, 32に対する電子部品位置のバラツキによる電子部品中心62aと吸着ノズル中心34a, 34b, 34c, 34dとのずれ量の範囲がある任意の値の範囲であるエリアW1の範囲を超えてしまっている。この場合には、各吸着ノズル34に対して1回だけの同時吸着動作では安定して電子部品を吸着することができない。このため、同時に安定して吸着できる吸着ノズル34をグループに分けし、各グループ毎に同時吸着動作を行うことにより安定した吸着動作を実現する。即ち、図7に示す例では、吸着ノズルの中心34a, 34b（左側2つの吸着ノズルからなるBグループ）と、吸着ノズルの中心34

c, 3 4 d (右側 2 つの吸着ノズルからなる C グループ) とにグループ分けを行う。そして、各グループに対してそれぞれ同様に位置補正值を求め吸着位置の補正を行う。

【 0 0 3 6 】

次に、上記した電子部品実装方法を、図 8 に示す電子部品実装方法の手順を示すフローチャートに基づいて、より詳細に説明する。

まず、各吸着ノズル 3 4 に検査治具を取り付け、認識装置 3 6 によってこの検査治具を認識することで各吸着ノズル 3 4 の中心位置を測定する。得られた各吸着ノズル 3 4 の中心位置の平均位置 (真のノズル中心 6 3) を求め、この真のノズル中心 6 3 からのずれ量を初期値として取得する (ステップ 1、以降は S 1 と略記する)。

【 0 0 3 7 】

この値は、吸着ノズル 3 4 毎のずれ量となる。これに対し、部品供給部 3 0, 3 2 における電子部品吸着位置で吸着した電子部品中心 6 2 a と吸着ノズル中心 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d とのずれ量は、部品供給部 3 0, 3 2 の真の位置からのずれ量も含むことになる。つまり、電子部品吸着位置におけるずれ量は、真のノズル中心 6 3 に対する各吸着ノズル 3 4 のずれ量と、真の部品供給部中心に対する部品供給部 3 0, 3 2 の電子部品位置のずれ量とを合算したものとなる。そのため、電子部品実装装置 1 0 0 は、(部品供給部における部品収容部数) × (吸着ノズルの数) 分のノズルずれ量データをデータベースに保有するようになっている。なお、初期値の入力は、部品供給部 3 0, 3 2 のずれ量を 0 とし吸着ノズル 3 4 のずれ量のみ入力することにより行う。

【 0 0 3 8 】

次に、S 1 で得られた各吸着ノズル 3 4 のずれ量の最大値と最小値を求め、この差がある任意の値 W 1 以下であるか判定する (S 2)。差が W 1 以下である場合は、全ての吸着ノズル 3 4 を同時吸着動作させても安定吸着が行えるので、全ての吸着ノズル 3 4 を 1 つのグループに設定する (S 3)。一方、差が W 1 より大きい場合は、安定して吸着できるように各吸着ノズル 3 4 に対してグループ分けを行う。

【 0 0 3 9 】

このグループ化処理は、図 7 に示すように、まず、部品中心 6 2 からのずれ量が最大の吸着ノズル 3 4 a から任意の値である範囲 W 1 内のノズルずれ量となる吸着ノズルを抽出し、これらをグループ化する (S 4)。即ち、吸着ノズル 3 4 a と 3 4 b が範囲 W 1 内に含まれるため同一のグループ (B グループ) となる。

次いで、全ての吸着ノズル 3 4 がグループ化されたか判定を行い (S 5)、グループ化されていない吸着ノズルが残っている場合は、S 4 に戻りグループ化処理を繰り返す。即ち、範囲 W 1 に続いて設定され W 1 と同幅の範囲 W 2 内のノズルずれ量となる吸着ノズルを抽出し、これらをグループ化する。すると、吸着ノズル 3 4 c, 3 4 d が範囲 W 2 に含まれるため同一のグループ (C グループ) となる。

【 0 0 4 0 】

このようにしてグループ化を終了した後に、各グループ毎に位置補正値の算出を行う (S 6)。この位置補正値は、各グループのノズルずれ量の最大値と最小値の平均値を用いる。即ち、B グループの位置補正値には $(B 1 + B 2) / 2$ を用い、C グループの位置補正値には $(C 1 + C 2) / 2$ を用いる。

次いで、位置補正値に応じて移載ヘッド 2 8 の位置補正を行い、設定したグループ毎に同時吸着動作により電子部品を吸着ノズル 3 4 に吸着させ、回路基板への実装動作を行う (S 7)。

【 0 0 4 1 】

そして、全ての実装が終了したか否かの判断を行い (S 8)、終了した場合は処理を終了する。全ての実装を終了できない場合は、認識装置 3 6 から得られた画像データより、吸着ノズル中心 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d と電子部品中心 6 2 a とのずれ量の算出を行い、それぞれの吸着ノズル 3 4 と部品供給部 3 0, 3 2 における部品中心とのずれ量をデータとして図示しないデータベースへの更新を行う (S 9)。データへの登録を行った後は、S 2 に戻り上記の処理を繰り返す。

【 0 0 4 2 】

上記の例では、部品供給部 3 0, 3 2 における電子部品 6 2 の送り出し方向に

対する補正について説明を行ったが、電子部品 6 2 の送り出し方向に対して直交する方向に対しても同様にして補正を行う。この時にグループ分けに用いる任意の値としては、例えば 1 0 0 5 の部品では 0. 2 mm、0 6 0 3 の部品では 0. 1 mm が用いられる。

【 0 0 4 3 】

このように、本実施形態の電子部品実装方法においては、それぞれの吸着ノズル 3 4 位置のバラツキと、それぞれの部品供給部 3 0, 3 2 の部品供給位置のバラツキとを補正するため、部品中心に対する各吸着ノズル 3 4 のずれ量の最大値と最小値との差が所定の値以下の場合には、吸着ノズル 3 4 と電子部品 6 2 とが許容範囲内の位置精度で配置されていると判断され、全ての吸着ノズル 3 4 を同時吸着動作させても安定した部品吸着が行われる。

【 0 0 4 4 】

一方、ずれ量の最大値と最小値との差が所定の値より大きい場合には、ずれ量が所定の値以下となる吸着ノズル 3 4 のグループ、即ち、許容範囲内で配置された吸着ノズルのグループと、許容範囲外に配置された他のグループとに分けられ、それぞれのグループ毎に移載ヘッド 2 8 の位置補正が行われる。従って、実質的に個々の吸着ノズル単位での位置補正が可能になり、各グループ毎で安定した部品吸着が行え、例えば 0 6 0 3、1 0 0 5 等の微小な抵抗、コンデンサに対しても高精度な安定吸着が可能となる。

【 0 0 4 5 】

また、各吸着ノズル 3 4 の中心 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d が許容範囲内に含まれている状態では、そのままの状態であってもグループ内全ての吸着ノズル 3 4 による同時吸着が可能となるが、上述のずれ量の最大値と最小値との平均値を用いて移載ヘッド 2 8 が位置補正されることで、移載ヘッド 2 8 の移動量が各吸着ノズル 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d に対して平均化するように補正され、より安定した吸着が可能となる。

【 0 0 4 6 】

さらに、本実施形態の電子部品の実装方法では、電子部品の実装時に部品吸着の度に得られる認識装置 3 6 からの画像データに基づいて、吸着ノズル 3 4 の中

心と電子部品 6 2 の中心 6 2 a とのずれ量を検出し、このずれ量に応じて吸着部の位置補正值及び同時吸着動作させるグループを変更することもできる。これによれば、寸法交差等に起因する定常的なずれ以外のずれ、即ち、各吸着時に発生する変動的なずれに対しても、この変化に追従したフレキシブルな位置補正が可能となる。なお、位置補正值やグループの変更は、部品吸着の度に行う他にも、所定回数、所定時間経過後に行ったり、ずれ量が所定値以上となったときに行ってもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、本発明に係る電子部品実装方法の第 2 の実施の形態を説明する。

この実施の形態による電子部品実装方法は、部品吸着ミスが所定の回数発生した吸着ノズル 3 4 又は電子部品の吸着率が所定の値以下の吸着ノズル 3 4 に対しては、上述したグループとは異なる特定のグループに含ませて吸着動作させる。

【 0 0 4 8 】

この電子部品実装方法によれば、部品吸着ミスが所定の回数発生した吸着ノズル 3 4、又は電子部品の吸着率が所定の値以下の吸着ノズル 3 4 が特定のグループに含められ、この特定のグループで移載ヘッド 2 8 が位置補正される。このため、各吸着ノズルに吸着力のバラツキがある場合等に、吸着率の低い吸着ノズル 3 4 に対してよりきめ細かな位置補正が可能になり、各吸着ノズル 3 4 に対する安定した吸着動作を実現できる。

【 0 0 4 9 】

次に、本発明に係る電子部品実装方法の第 3 の実施の形態を説明する。

この実施の形態による電子部品実装方法は、同時吸着を行うグループ分けが、生産性（スループット等）を優先するモードから吸着率を優先するモードまでの間で多段階に設定される。従って、ユーザーは、目的に応じて選択した任意のモードで吸着動作を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

この電子部品実装方法によれば、上記したグループ分けに使用される吸着ノズル 3 4 の中心と、電子部品吸着位置における電子部品 6 2 の中心 6 2 a とのずれ量の値が、ユーザーによって選択可能になり、電子部品 6 2、又は吸着ノズル 3

4に適したモードでのグループ分けが可能となる。また、この際の選択は、段階的に設定されたモードを選択するだけでよいので、操作性も高めることができる。

例えば、生産性を優先する段階から吸着率を優先する段階を予め5段階等に設定して準備しておき、ユーザーは、これら予め準備された段階のうち、いずれかの段階を選択的に設定することで、目的に応じた適切な吸着動作を容易に得ることができる。

【0051】

次に、本発明に係る電子部品実装方法の第4の実施の形態を説明する。

この実施の形態による電子部品実装方法は、それぞれの部品供給部30、32における電子部品62の送り量を変化させることで、電子部品吸着位置における電子部品62の中心62aと、吸着ノズル34の中心とのずれ量を補正する。

【0052】

本実施形態においては、それぞれの部品供給部30、32に電子部品62の送り量を任意に換えられる部品送り機構が設置される。これにより、電子部品62を吸着する際に、吸着する電子部品62の中心と吸着ノズルの中心とのずれ量を、部品送り量を変化させることにより補正する。

【0053】

図9に部品送り機構の制御ブロック図を示した。図9に示す部品送り機構71は、部品供給部30、32において収容された電子部品62を部品送り方向へ移動させる部品送り機75を有している。部品送り機75は、例えばコンベアを駆動させることによりコンベア上に載置された電子部品62を送り方向の上流・下流側へ移動させる。この部品送り機75は、電子部品実装装置100の制御部77によって駆動制御される。

【0054】

この部品送り機構によれば、吸着ノズルに吸着された電子部品の姿勢を認識装置36により撮像した画像データが制御部77に送られると、制御部77がこの画像データによって吸着ノズルに吸着されている電子部品62の中心とノズル中心のずれ量を算出し、ずれ量のフィードバック制御を行う。即ち、制御部77は

、部品送り機 7 5 へ算出したずれ量に基づく指令を送り、各部品供給部毎にずれ量の補正を行う。なお、送り方向と直交方向の補正については、上述した電子部品実装方法に基づいて補正量を算出し、移載ヘッド 2 8 の動作モータ 7 9 に指令を送り、移載ヘッド 2 8 側で補正を行う。

【 0 0 5 5 】

この実施の形態による電子部品実装方法によれば、それぞれの部品供給部 3 0 , 3 2 における電子部品 6 2 の送り量が任意に変えられることにより、電子部品 6 2 を吸着した際、この吸着された電子部品 6 2 の中心と吸着ノズルの中心とのずれが、各部品供給部 3 0 , 3 2 の部品送り量を変化させることにより補正可能となるため、ずれ量が補正されてより安定した状態で同時吸着動作が可能となる。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係る電子部品実装方法によれば、複数の吸着ノズルそれぞれの位置を検出し、得られた各吸着ノズルの位置情報から各吸着ノズル位置のずれ量をそれぞれ算出し、これらのずれ量に基づいて設定する吸着部の位置補正值が、所定値以下の場合には吸着ノズルの全てを 1 つのグループとし、所定値より大きい場合には所定値以下のグループとそれ以外のグループとに分け、吸着部をグループ毎に同時吸着動作させる。これにより、それぞれの吸着ノズル位置のバラツキと、部品供給部の部品供給位置のバラツキとが、それぞれのグループ毎に位置補正が行われ、実質的に個々の吸着ノズル単位での位置補正が可能になる。従って、従来と同様の吸着部単位での位置補正がなされる吸着ノズルを用いても、例えば 0 6 0 3、1 0 0 5 等の微小の抵抗、コンデンサのチップ状電子部品の同時吸着が行えるようになり、電子部品実装の生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に用いられる電子部品実装装置の斜視図である。

【図 2】

移載ヘッドの拡大斜視図である。

【図 3】

電子部品実装装置の概略的な平面図である。

【図 4】

実際の吸着ノズル中心と真の吸着ノズル中心との位置関係を示す図である。

【図 5】

実際の吸着ノズル中心と電子部品中心との位置関係を示す図である。

【図 6】

部品供給部にセットされた電子部品と吸着ノズルとの位置関係が 1 グループとなる場合の説明図である。

【図 7】

部品供給部にセットされた電子部品と吸着ノズルとの位置関係が複数グループとなる場合の説明図である。

【図 8】

本発明に係る電子部品実装方法の手順を示すフローチャートである。

【図 9】

部品送り機構の制御ブロック図である。

【図 1 0】

従来の電子部品実装方法に用いられる電子部品実装装置の概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 2 回路基板
- 2 8 移載ヘッド（吸着部）
- 3 0 パーツフィーダ（部品供給部）
- 3 2 パーツトレイ（部品供給部）
- 3 4 吸着ノズル
- 4 7 a 吸着ノズルの中心
- 3 6 部品認識手段
- 6 2 電子部品
- 6 2 a 電子部品の中心

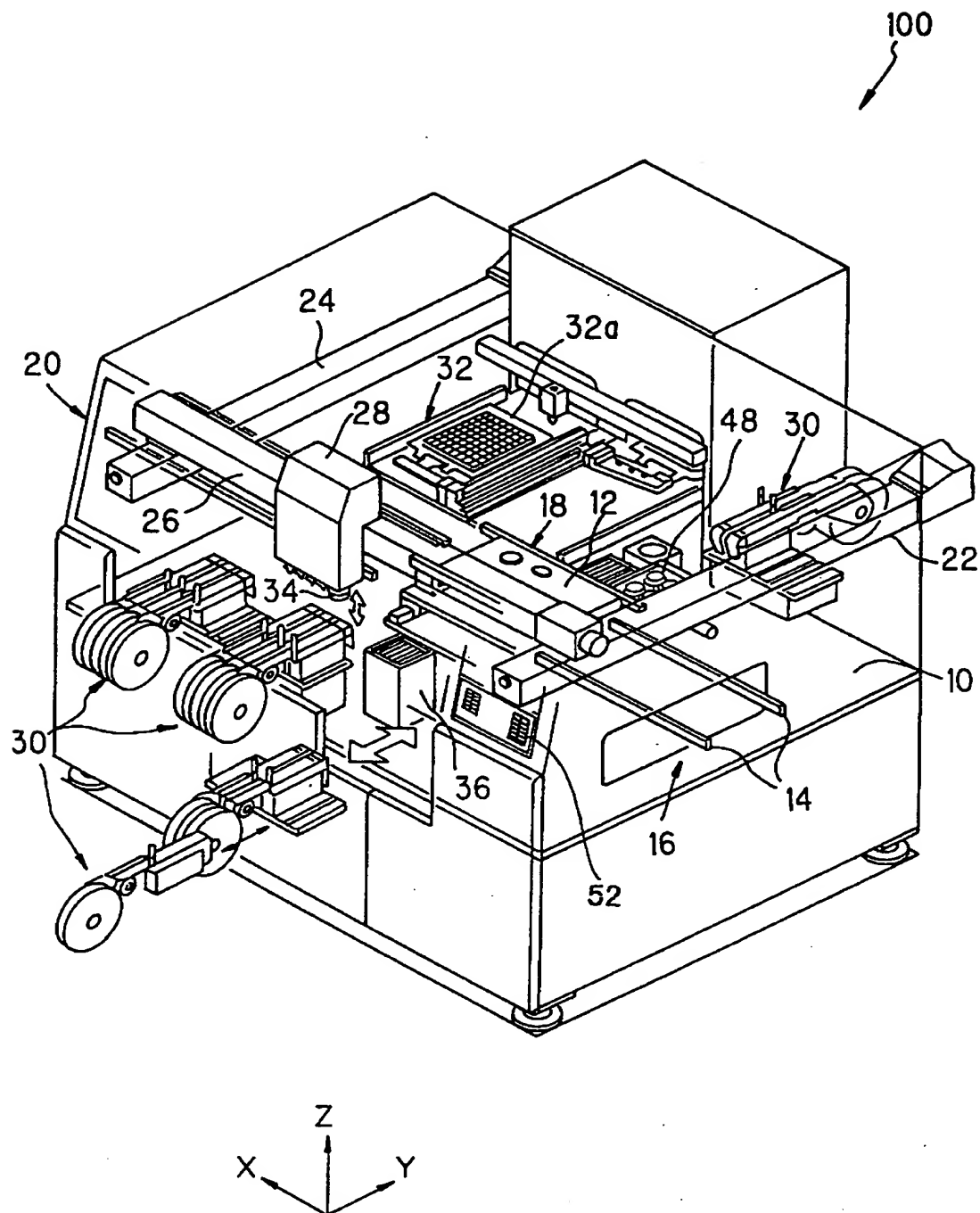
特 2 0 0 0 - 2 5 9 3 2 7

1 0 0 電子部品実装装置

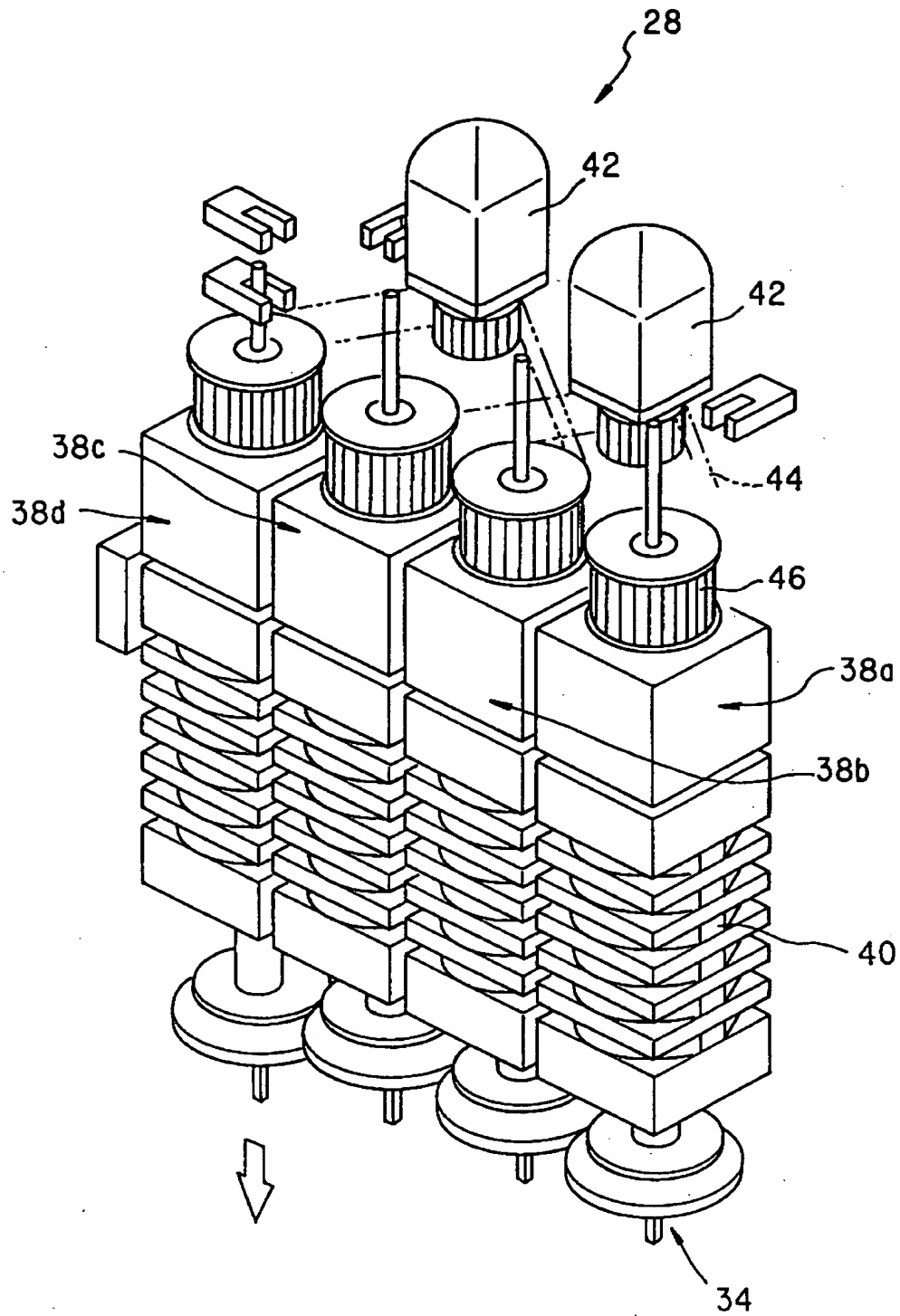
【書類名】

図面

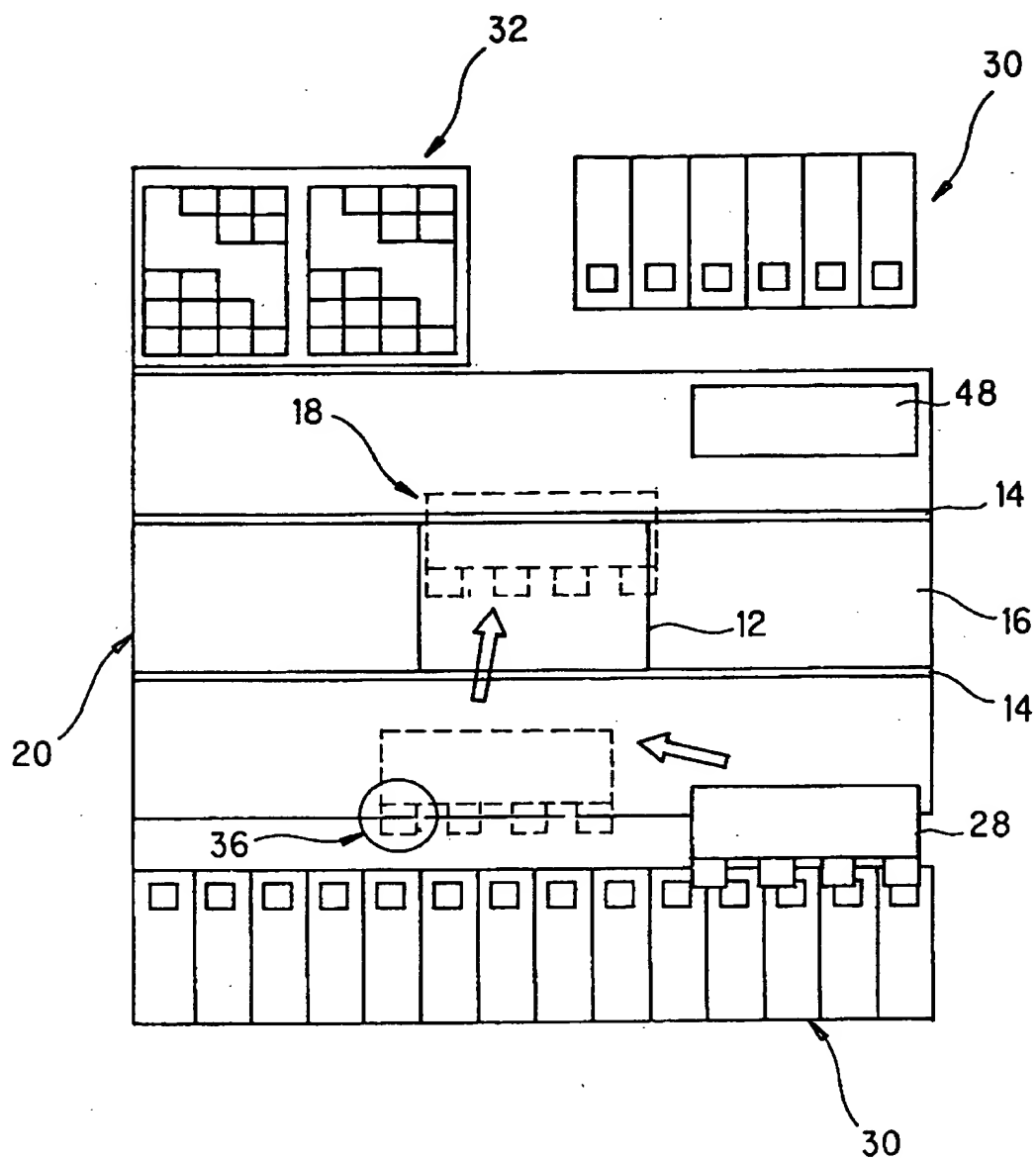
【図 1】



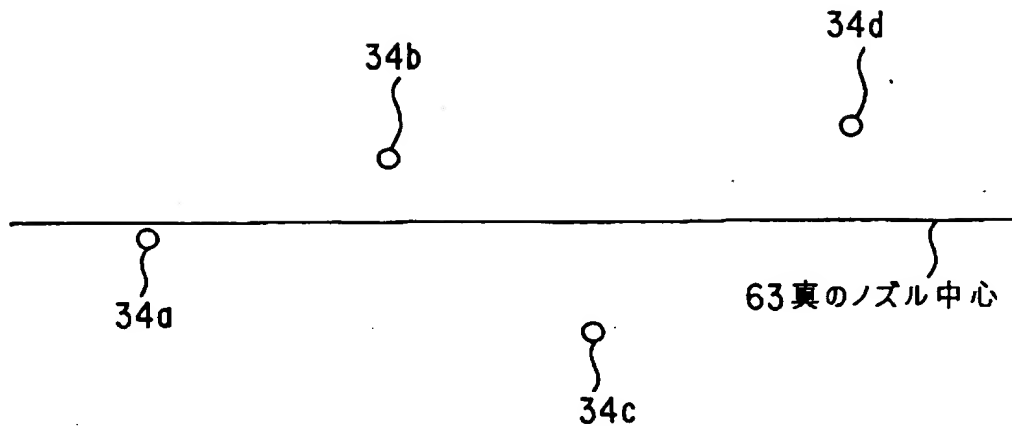
【図 2】



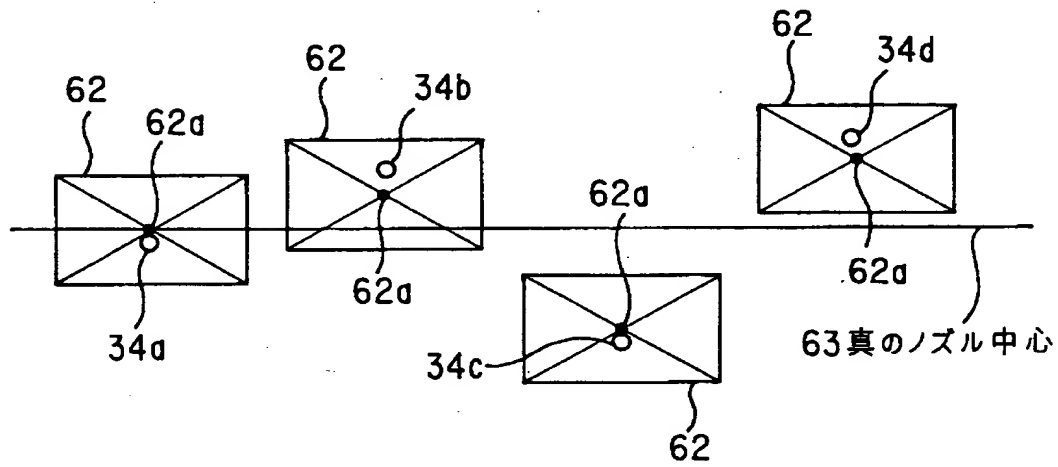
【図 3】



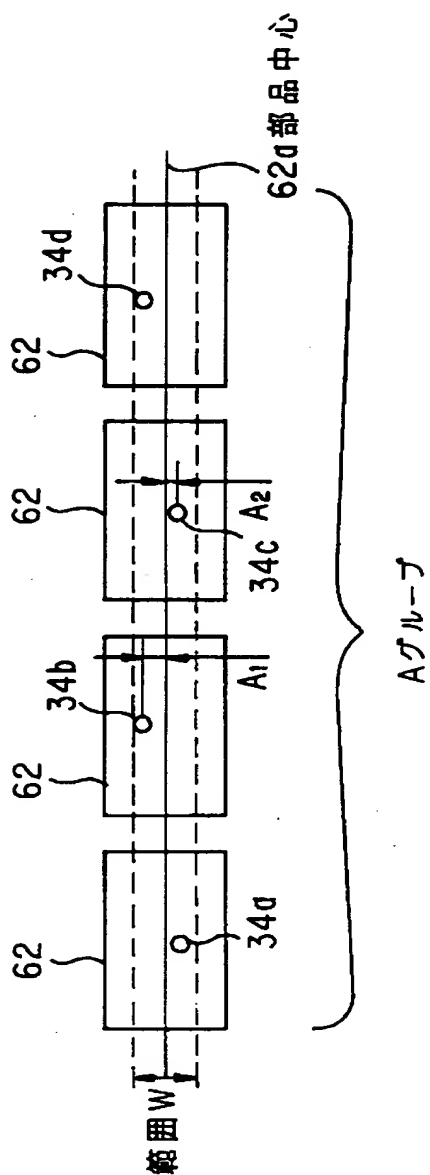
【図 4】



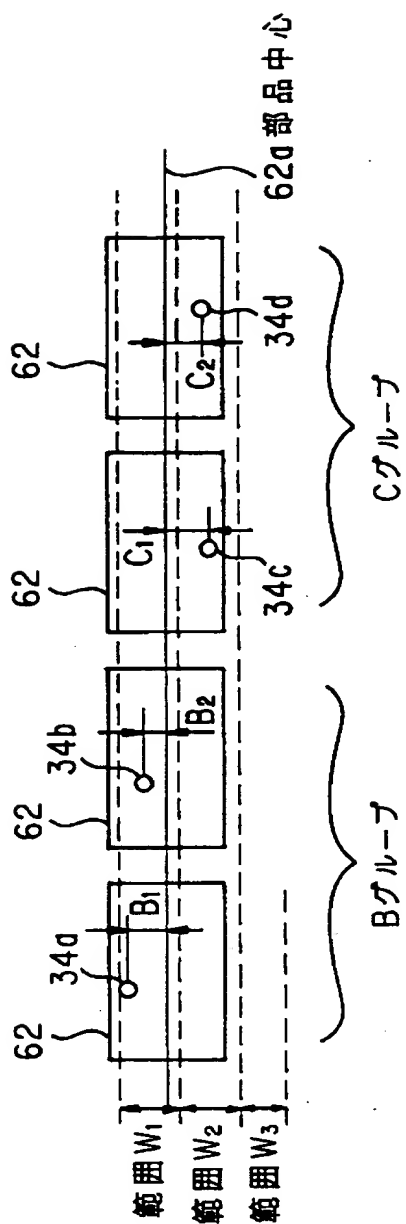
【図 5】



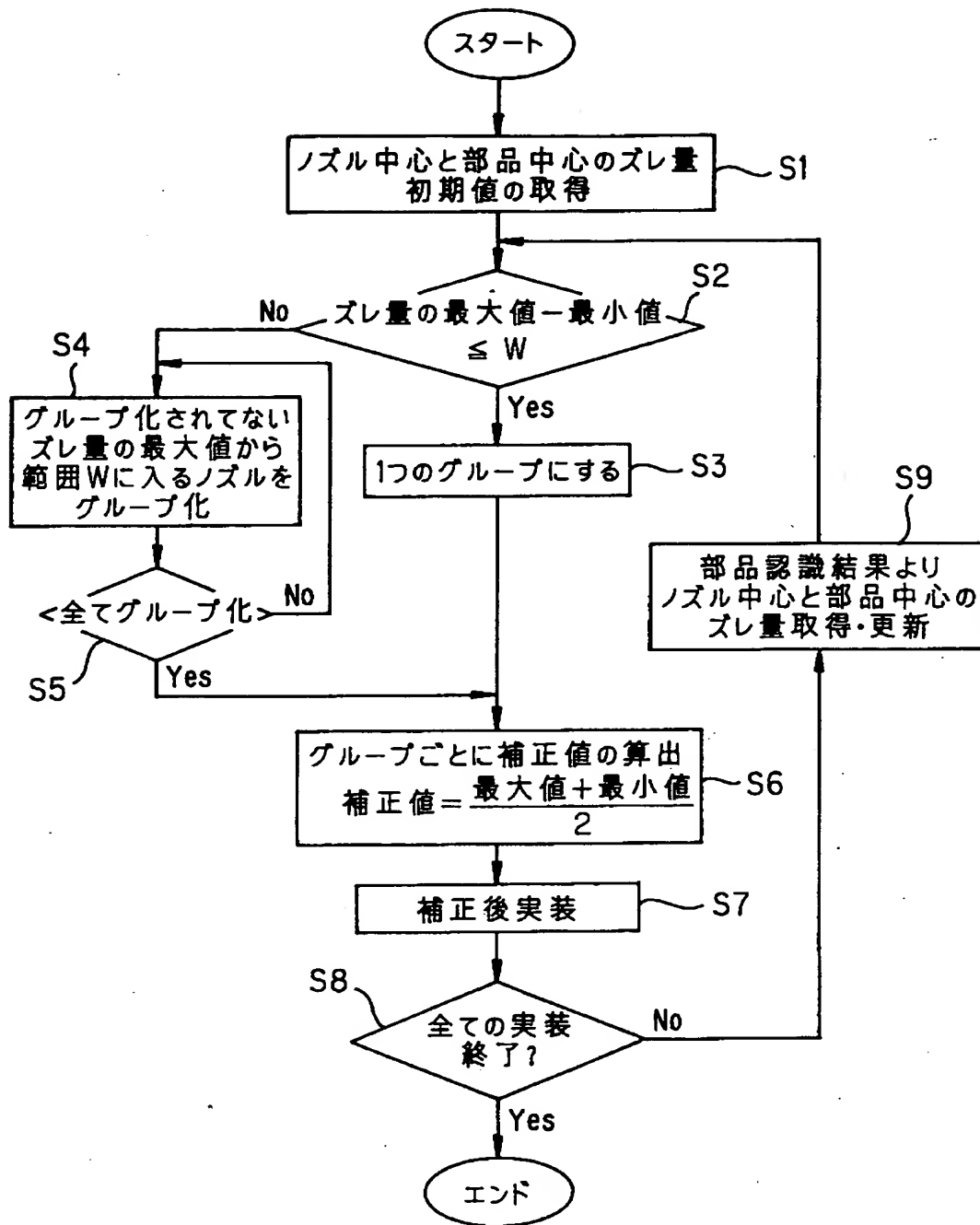
【図 6】



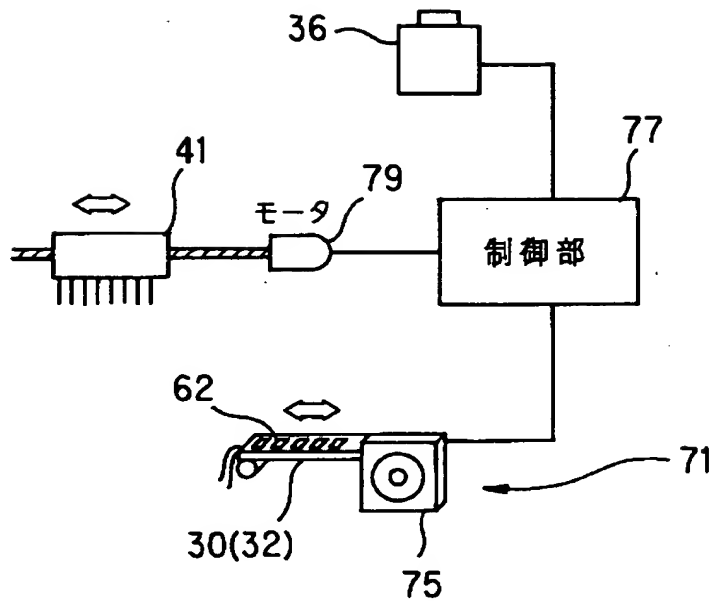
【図 7】



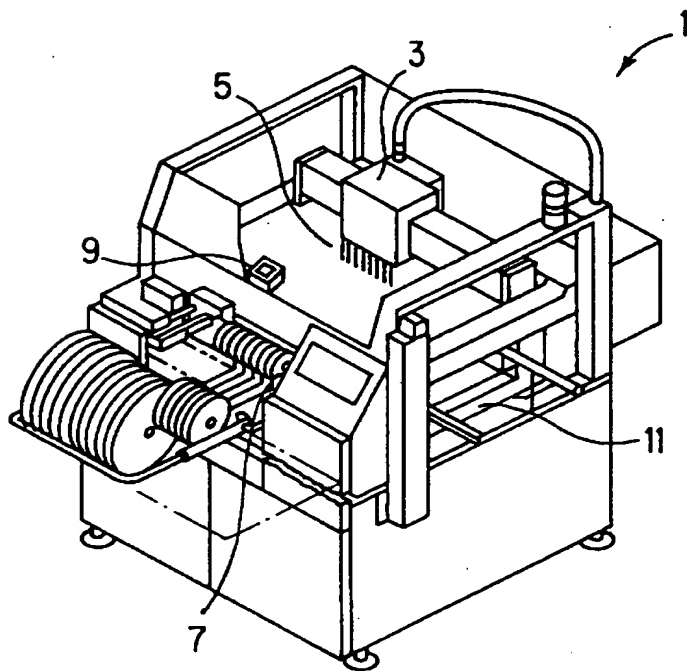
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 それぞれの吸着ノズル毎に補正を行わなければ同時吸着の行えなかった微小電子部品に対しても、従来と同様の吸着ノズルを用いて同時吸着が可能な電子部品実装方法を提供し、電子部品実装の生産性を向上させる。

【解決手段】 複数の吸着ノズルが設けられた吸着部を用い、複数の吸着ノズルのそれぞれに電子部品を同時に吸着させ、吸着した複数の電子部品を回路基板に実装する電子部品実装方法において、吸着部の位置補正値をそれぞれの吸着ノズル毎に算出する。位置補正値の差が所定の値以下の場合には、吸着ノズルの全てを用いて同時吸着を行う。位置補正する値の差が所定の値以上の場合には、吸着ノズルを所定の値以下のグループ（Ｂグループ）とそれ以外のグループ（Ｃグループ）とに分け、それぞれのグループ毎に吸着部の位置補正を行う。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社